Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY JUN 1 1939 LIBRARY

Aus der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde
der Universität München.
Leiter: Prof. Dr. Brünings.

# Über die verschiedenen Methoden von Kieferhöhlenoperationen bei dentalen Empyemen

## (mit Berücksichtigung der bei Nachuntersuchung der Zähne gewonnenen Ergebnisse).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Hans Roos**

aus Trier.

1938

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.
der Universität München.

Referent: Professor Dr. Haymann.

**Disposition:**

1. Anatomie.
2. Zustandekommen des dentalen Empyems.
3. Diagnose und Behandlung:
   a) ältere chirurgische Verfahren,
   b) die heute gebrauchten Operationsmaßnahmen (Caldwell-Luc, Denker, Sturmann).
4. Über die Begriffe Vitalität und Sensibilität.
5. Nachuntersuchungsergebnisse:
   a) günstige Ergebnisse,
   b) ungünstige Ergebnisse.
6. Modifizierte Methoden und ein neues chirurgisches Verfahren, die Schädigungen vermeiden sollen.
7. Zusammenfassung mit Kritik der Untersuchungsergebnisse.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153312_0057

1.

Der Sinus maxillaris liegt im corpus maxillae und hat die Form einer Pyramide mit der Basis zur Nasenhöhle hin. Die Begrenzung nach vorne bildet die Fossa canina, nach unten der Alveolarfortsatz, nach medial die laterale Nasenwand, nach außen der Jochbogen, nach hinten die Tuberositas maxillaris und nach oben die Orbita. Die gewöhnliche Ausgangsöffnung mündet in den mittleren Nasengang. Der Kieferhöhlenboden liegt meist tiefer als der Nasenboden und verläuft nicht in einer horizontalen Ebene, sondern erhebt sich nach vorne vom zweiten Praemolar an und nach hinten vom ersten Molaren an, sodaß die Gegend des ersten Molaren den tiefsten Punkt der Kieferhöhle bildet. Die Wurzeln des zweiten Praemolaren, sowie des 1. und 2. Molaren kommen oft in Beziehung zum Antrum, und von ihnen aus kommt es bevorzugt zu Erkrankungen desselben, seltener dagegen vom 1. Praemolaren und 3. Molaren oder vom Eckzahn der nach von Bonsdorff's Untersuchungen nur in rund 5% der Fälle in unmittelbare Nähe des Sinus kommt!

Die beiden Schneidezähne liegen vor der Kieferhöhle! Jedoch können Antrumerkrankungen auch von ihnen ausgehen. So berichtet Euler über ein richtiges Kieferhöhlenempyem, verursacht durch ein Trauma des mittleren Incisivus. Reinmöller behandelte einen Patienten, bei dem das Antrumempyem ebenfalls von einem mittleren Schneidezahn ausgegangen war, allerdings auf nasalem Wege: ein eitriger Durchbruch zur Nase hatte die Antrumerkrankungen zur Folge.

Die Größe der Kieferhöhle ist abhängig von der Größe des Oberkiefers und dieser wieder von der Entwicklung des bleibenden Gebisses. Größe und Form wechseln sehr, sogar beim gleichen Menschen, wenn man die rechte mit der linken Höhle vergleicht. Manchmal finden sich Buchtenbildung oder Abkammerungen vor; ja es kann sogar zu einer Zweiteilung durch eine Scheidewand kommen. Häufig sind Vertiefungen zum Alveolarfortsatz, zum Gaumen und Processus zygomaticus hin zu finden. Die auskleidende Schleimhaut stellt in ihrem Bau eine Fortsetzung der Nasenschleimhaut dar und ist drüsen- und gefäßarm.

Die Spongiosaschicht des Kieferhöhlenbodens kann mehrere Zentimeter betragen, kann aber auch so dünn sein, daß man meint, die Wurzelspitzen seien nur von Antrumschleimhaut überzogen. Nie fehlt aber selbst in den extremsten Fällen eine knöcherne Schicht zwischen Periodontium und Kieferhöhlenperiost.

Ein Netz von Nerven versorgt die Oberkieferzähne und entstammt dem Nervus infraorbitalis, der dem ramus maxillaris des trigeminus angehört. Der Nervus infraorbitalis gibt meist vor Eintritt in den gleichnamigen Kanal die nervi alveolares superiores posteriores, im Kanal oder nach seinem Austritt aus dem Foramen infraorbitale die nervi alveolares superiores medii et anteriores ab. Die drei Nervengruppen bilden durch zahlreiche Anastomosen den Plexus dentalis superioris. In der Mittellinie bestehen Verbindungen zwischen rechts und links. Vom Plexus ziehen dünne Äste als Rami dentales zu den Zähnen. Sie verlaufen in feinen Knochenkanälchen oder nur in seichten Knochenfurchen unter dem Kieferhöhlenperiost und unter der Schleimhaut der vorderen und seitlichen Knochenwand des Antrums. Gleichfalls gehen vom Plexus Rami gingivales zum Zahnfleisch.

Die Gefäßversorgung ist ähnlich. Die Gefäße zweigen sich von der Arteria alveolaris superioris post. und der Art. infraorbitalis ab und liegen mit den Nerven in den Kanälchen und Halbkanälchen des Kieferhöhlenbodens sowie der vorderen und seitlichen Antrumwand. Genau wie bei den Nerven bildet sich durch zahlreiche Anastomosen ein Gefäßgeflecht, von dem aus Ästchen zum Knochen, der Antrumschleimhaut, der Gingiva sowie den Zähnen ziehen. Das Gefäßgebiet hat noch weiteren Anschluß an den Bereich der Arteria nasalis post. septi und an die Art. palatina major. Die Anastomosenbildung ist derartig mannigfaltig, daß eine ernsthafte Zirkulationsstörung kaum möglich zu sein scheint.

2.

Da die trennende, den Zähnen und der Kieferhöhlenschleimhaut zwischengelagerte Knochenschicht fast nur aus Spongiosa besteht, kann sie leicht Granulome und Zysten in sich entwickeln lassen. In den meisten Fällen ist es die chronisch granulierende Wurzelhautentzündung, die die knöcherne Scheidewand durchdringt und die Erkrankung auf die Schleimhaut weiterleitet. Seltener kommt ein von einer Wurzelspitze ausgehender periostaler Abszeß zum Durchbruch in die Kieferhöhle. Radiculäre wie folliculäre Zahnzysten können zu einer Verdrängung der Kieferhöhle führen oder leiten nach erfolgter Infektion diese auf die Antrumschleimhaut weiter. Nicht selten ist auch ein Durchbruch einer Zyste in die Kieferhöhle, sodaß ein einziger Raum entsteht.

Bei Hineinragen der Wurzeln ins Antrum kann von jeder Pulpenerkrankung aus oder bei unvorsichtigem Vorgehen mit der Nervnadel eine direkte Infektion erfolgen. Ebenso möglich ist die Weiterleitung eines Entzündungsprozesses von marginal her, besonders beim Kauen mit pyorrhoeisch erkrankten Zähnen und bei unzweckmäßiger Klammerverankerung von Prothesen.

Überzählige oder verlagerte Zähne, die ins Antrum durchbrechen,

führen meist zu Empyemen. Es sind Fremdkörper, die der Organismuß abzustoßen sucht. Blumenthal beobachtete einen Fall, wo sich die beiden letzten Zähne des linken Oberkiefers im Inneren des Antrums entwickelten und zu einem Empyem führten.

Petermann führt zwei Fälle an. Bei dem einen entstand das Empyem durch einen retinierten Eckzahn; bei dem anderen war ein stark nach oben bis dicht unter den Kieferhöhlenboden verlagerter Weisheitszahn die Ursache.

Marx hat eine Antrumerkrankung beobachtet, die von einem retinierten Eckzahn ausging, dessen Wurzelspitze etwas zur Kieferhöhle hin abgebogen war und in die Kieferhöhle hineinragte. Der Patient war zuerst vom Otologen punktiert worden; sodann Spülungen von der Nase her. Keine Besserung, obwohl sich Eiter entleerte. Nach Entfernung des Eckzahns und Naht Besserung und Heilung. Nachuntersuchung nach 2 Jahren o. B.

Eine zufällige Eröffnung der Kieferhöhle bei Extractionen Zystenausräumung oder Wurzelspitzenresektionen bringt keinen Schaden mit sich, denn die gesunde Kieferhöhlenschleimhaut weist dieselbe Heiltendenz und Resistenz auf wie die Mundschleimhaut (Kranz). Dagegen führen in die Kieferhöhle geratene Wurzelreste, Knochensplitter, Instrumente, Füllungsmaterialien, wenn sie nicht sofort entfernt werden, meist zum Empyem.

Alle Empyeme mit einer dieser Ursachen fassen wir als dentale Empyeme zusammen. Diese interessieren den Zahnarzt hauptsächlich, da er häufiger Gelegenheit hat, an ihrer Diagnose mitzuwirken.

## 3.

Es sei vorausgeschickt, daß eine einwandfreie Klärung der dentalen Ursache nicht immer sicher durchzuführen ist. Ganz allgemein zu sagen ist, daß oft von dem Röntgenbild eine engere Beziehung zwischen Zahnwurzel und Kieferhöhlenschleimhaut vorgetäuscht wird, als sie in Wirklichkeit besteht. Euler hat nach Untersuchung von 25 Leichenoberkiefern darauf hingewiesen, daß im Röntgenbild öfters die trennende Knochenschicht schon zu fehlen schiene, während sie im histologischen Bilde deutlich nachgewiesen werden könne.

Das augenfälligste Zeichen eines Empyems ist der Ausfluß übelriechenden Sekrets aus der Nase und in den Nasenrachenraum. Öfters ist nur ein merkwürdig fremdartiges Gefühl in der betreffenden Gesichtshälfte, vorübergehender Schwindel, neuralgische Schmerzen, Schmerzen in einem Zahn oder mehreren zu beobachten. Manchmal bestehen Klagen über Verstopfung der Nase und ekzematöse Veränderungen am Naseneingang.

Solange kein Ausfluß besteht, gehört zur sicheren Diagnose eines Kieferhöhlenempyems neben dem lokalen und totalen Röntgenbild die

Probepunktion und die Spülung. Diese ist bei rein polypöser Entartung der Schleimhaut meist negativ. Weiter kommen an unterstützenden Maßnahmen die Prüfung der Zähne auf Sensibilität und die Durchleuchtung mit der Vohsen'schen Lampe in Frage. Eine Probepunktion ist immer dann nötig, wenn die Röntgenaufnahme der Kieferhöhle ohne Befund ist, noch kein Ausfluß besteht, sonstige Symptome aber auf ein Empyem deuten.

Da viele dentale Empyeme durch konservative Behandlung zur Heilung gebracht werden können, ist der Versuch einer solchen zu machen. Hierbei ist es die Aufgabe des Zahnarztes, entweder durch konservierende Behandlung des ursächlichen Zahnes oder durch Entfernung desselben (z. B. bei starker Zerstörung durch Caries) den Herd einer ständigen Reinfektion auszuschalten. Der Rhinologe macht Spülungen von der Nase aus, wendet Diathermie, Solluxbestrahlung, Lichtbehandlung und dergl. an. So gelingt es oft durch Zusammenarbeit von Rhinologen und Zahnärzten, das Empyem durch konservative Behandlung zu beseitigen.

Erweisen sich alle diese Maßnahmen als ungenügend und besteht der Ausfluß nach einer Reihe von Spülungen unvermindert fort, kommen die chirurgischen, radikaleren Methoden zur Anwendung.

### 3. a)

Eine der ältesten chirurgischen Methoden — die Cowper'sche — bei der das Empyem durch langdauernde Spülungen von einer eröffneten Alveole ausgeheilt werden sollte, hat so viele Nachteile, daß sie bei uns fast gar nicht mehr geübt wird. Desto verwunderlicher ist es, diese Operation besonders in der neueren amerikanischen Literatur noch öfters als brauchbar erwähnt zu finden. Z. B. befürwortet T. A. Hardgrove bei dentalen Empyemen, bei denen ohnehin der Zahn und seine nekrotisierte Umgebung entfernt werden muß, von der doch ziemlich kleinen Extractionsöffnung ins Antrum vorzudringen und es zu curettieren.

Um die Nachteile der Cowper'schen Operation hervorzuheben, ist es angebracht, deren Hergang kurz zu beschreiben: Der ursprüngliche Herd wird, da er sich ja im sinus alveolaris (dentales Empyem!) befindet, schon bei der Entfernung des Zahnes und beim Durchbohren der Alveole zerstört. Das Sekret hat durch diese tiefgelegene Öffnung, von der auch die Spülungen vorgenommen werden, Abfluß. Schleimhautwucherungen sollen mit einem kleinen scharfen Löffel entfernt werden können. Der Operationskanal wird tamponiert bis zu seiner Epithelisierung, dann ein Obturator aus Glas oder Kautschuk eingesetzt. Dieser darf sich nachts nicht lösen, auch beim Kauen nicht hindern. Nach Ausheilung des Antrums entfernt man den Obturator ganz allmählich, indem man ihn immer mehr verkleinert. Soll sich die

Kieferhöhle ganz schließen, verkürzt man den Zapfen immer weiter, sodaß er nicht mehr in die Kieferhöhle, sondern nur noch zu einem kleinen Teil in den Operationskanal reicht und eine allmähliche Verödung der Öffnung eintreten kann (Reinmöller).

Die geschilderte Methode erfüllt in keiner Hinsicht die Bedingungen, die für eine rasche und sichere Heilung einer Kieferhöhle nach chirurgischer Behandlung erforderlich sind. Die Ein- und Übersicht des Antrums mit seinen Buchten ist ungenügend. Ein Dauerabfluß ist nicht gewährleistet, da ein Obturator die Abflußöffnung verschließt. Die dadurch notwendigen Spülungen erstrecken sich über Monate und sogar Jahre. Der die Alveole verschließende Stöpsel muß ständig verkleinert werden. In vielen Fällen verödet die Öffnung nicht ganz; eine Fistel bleibt zurück, durch die ständig eine Reinfektion eintreten kann.

Auch die Operationen nach Desault-Küster, Mikulicz, Friedrich und Kretschmann werden wegen ihrer Nachteile nicht mehr angewendet. Da die heute gebräuchlichen Operationsverfahren, die in den meisten Fällen eine Heilung der Kieferhöhle sicherstellen, sich aus den genannten Methoden entwickelt haben, sollen diese vorher kurz erwähnt werden.

Desault-Küster geht da ein, wo der periodontische Herd bereits seine zerstörende Wirkung am Knochen gezeigt hat oder von der fossa canina aus: In Höhe der Zahnwurzeln Schnitt durch Gingiva und Periost vom 2. Molaren bis zum Eckzahn. Zurückschieben des Gingiva-Periostlappens. Perforation des Knochens der facialen Wand. Erweiterung mit der Knochenzange. Abtasten der Höhle und Entfernung erkrankter Schleimhaut. Notwendige Nachbehandlung von der oralen Wunde aus.

Auch Kretschmann geht vom Munde aus vor, erweitert aber den Schnitt und legt den unteren und seitlichen Rand der apertura piriformis frei.

Mikulicz, der von der Nase aus vorgeht, und die orale Eröffnung vermeidet, verbindet die Kiefer- mit der Nasenhöhle durch eine große Öffnung. Damit war eine Daueröffnung zur Spülung gegeben.

Nach Anästhesie führt man die Spitze eines doppelseitigen Stilets in den unteren Nasengang ein, durchstößt die laterale Nasenwand und erweitert von dieser Stelle aus den Zugang zur Kieferhöhle, bis ungefähr eine Öffnung von 5—10 mm Breite und 20 mm Länge entsteht. von hier aus Weiterbehandlung der Höhle. Die Abflußöffnung in die Nase ist insofern günstig, als das Sekret vom vorbeiziehenden Luftstrom ständig ausgesaugt wird und für eine dauernde Durchlüftung der Kieferhöhle gesorgt ist. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, daß man auch nach Abtragung der unteren Muschel keine genügende Übersicht über die Schleimhaut und keinen Einblick in die Buchten der Kieferhöhle hat, um alle Veränderungen erkennen und beseitigen zu können.

3. b)

Zu besseren Ergebnissen bezüglich der Heilung kam man, als man jene Operationsmethoden, bei denen das erkrankte Antrum vom Munde aus eröffnet und behandelt wurde mit dem Verfahren nach Mikulicz — der Anlegung eines breiten Fensters zur Nasenhöhle hin — verband und so I. einen guten Überblick über die Schleimhaut hatte und II. den Dauerabfluß des Srekrets nach der Nase hin sicherstellte. Bahnbrechend wirkten hier der Amerikaner Caldwell und der Franzose Luc. Man hat die Operation nach ihnen benannt: „Nach übersichtlicher Freilegung des Operationsterrains durch drei Haken führt man einen Schnitt in der Übergangsfalte der Zahnfleischmucosa zur Wangenschleimhaut vom Weisheitszahn bis zum Frenulum. Der Schnitt muß überall bis auf den Knochen durchgeführt werden. Hierauf werden die Wangenweichteile mit einem kräftigen Raspatorium subperiostal soweit nach oben geschoben, daß die fossa canina bis zum foramen infraorbitale hinauf gut sichtbar ist. Jetzt werden an Stelle der oberen stumpfen Haken geeignete scharfe Krallen eingesetzt, wodurch die faciale Wand der Kieferhöhle in ihrer ganzen Ausdehnung den Operationsinstrumenten gut zugänglich wird. Sie wird an ihrer dünnsten Stelle, welche meist oberhalb der Wurzeln des 2. Praemolaren und 1. Molaren gelegen ist, mit einigen Meißelschlägen eröffnet." Zunächst nur verhältnismäßig kleine Öffnung im Knochen anlegen und von dieser aus unter möglichster Vermeidung einer Läsion vorerst die Schleimhaut der facialen Kieferhöhlenwand mit einem Elevatorium ablösen, um zu verhüten, daß in diesem Stadium der Operation bereits Eiter über die Wundfläche läuft. „Ist die Schleimhaut abgelöst, so wird der Knochen von der ursprünglichen Öffnung aus in möglichst weitem Umfange reseziert. Erst jetzt wird nach Anlegung einer kleinen Stichincision das der Knochenlücke entsprechende Schleimhautstück herausgeschnitten und die damit eröffnete Kieferhöhle sorgfältig eiterfrei getupft. Man kann nunmehr die Schleimhaut gut übersehen und den Grad ihrer Veränderungen feststellen. Hat man den Eindruck, daß die letzteren hochgradig sind, daß mit ihrer Rückbildung nicht zu rechnen ist, so werden sie mit dem scharfen Löffel restlos entfernt, andernfalls an Ort und Stelle belassen. Entschließt man sich zur Opferung der Schleimhaut, so ist darauf zu achten, daß die Ecken und Winkel sorgfältig gesäubert werden, da gerade hier zurückbleibende kranke Schleimhautreste die Absonderung noch lange unterhalten und dadurch die Heilung verzögern können. Nun wird von der Kieferhöhle aus mit einigen Meißelschlägen der untere Nasengang eröffnet und von dieser Öffnung aus mit Zangen eine breite Lücke geschaffen, die möglichst dicht hinter der crista piriformis beginnt und bis zur hinteren Begrenzung der Kieferhöhle reicht. Sehr wichtig ist, daß der Knochen nach dem Nasenboden zu recht ausgiebig fortgenommen wird, wozu man zweckmäßig

einen geraden Meißel benutzt, mit dem man den Übergang des Nasenbodens in den Kieferhöhlenboden sehr schön glatt gestalten kann."

Die ursprüngliche Operation ist damit beendet. Bei ihr wird also zuerst die Kieferhöhle vom Munde aus eröffnet: Die Schleimhaut kann richtig entfernt werden. Dann wird ein breiter Zugang zur Nase geschaffen, durch den das Sekret abfließt und der eine Nachbehandlung von der Nase her ermöglicht. Gleichzeitig wird durch die Öffnung zur Nase eine ständige Durchlüftung und Austrocknung der Kieferhöhle durch den vorbeiziehenden Luftstrom gewährleistet. Die Abänderung am Schlusse des Eingriffes, einen Nasenschleimhautlappen in die Kieferhöhle einzuschlagen, entspricht einem Vorschlage von Boenninghaus und wird seitdem allgemein geübt.

„Die Bildung des Schleimhautlappens erfolgt durch Umschneidung der Mucosa des unteren Nasenganges entsprechend der vorderen, oberen und hinteren Begrenzung der Knochenlücke; der entstandene Lappen wird um seine Basis auf den Kieferhöhlenboden heruntergeklappt. Nach Säuberung der Wundhöhle mit Na Cl-Lösung wird sie locker tamponiert, wobei man darauf achten muß, daß der Schleimhautlappen in richtiger Lage fixiert ist, und die Enden des Tampons in die Nase zu liegen kommen." Wenn nicht ganz besondere Gründe vorliegen, verschließt Nüßmann die orale Schnittwunde stets sofort durch Naht. Es scheint ihm heute wenig berechtigt, für ein Offenlassen der Wunde, wie es Boenninghaus tut, einzutreten. Kantorowicz entfernt den Tampon nach 3 Tagen durch die orale Öffnung. Er spült und verfolgt die Heilung vom Munde aus; erst später läßt er die Mundöffnung frei, damit sie zuheilen kann. Nüßmann gibt zu, daß Sekretverhaltungen bei Primärverschluß der oralen Wunde vorgekommen seien, als man die Gegenöffnung zur Nasenhöhle noch verhältnismäßig klein gestaltete.

Kantorowicz erwähnt in seinem Lehrbuch, daß er beim Caldwell-Luc nur die krankhaft veränderte Antrumschleimhaut entfernt. Im neueren Schrifttum findet man öfters den Hinweis, die Schleimhaut zu schonen, nur die gröbsten Veränderungen wegzunehmen und gerade bei Entfernung der Schleimhaut am Kieferhöhlenboden wegen des darunter liegenden Gefäß- und Nervenplexus vorsichtig vorzugehen, sie nie mit einem scharfen Löffel auszukratzen, sondern mit einem stumpfen Elevatorium abzuhebeln. Nach Ansicht von Schötz, Sturmann, Boenninghaus kommt es auch auf die Entfernung der Schleimhaut nicht so an wie darauf, daß ein ganz großes Loch dauernd die Kieferhöhle mit der Nase verbindet; denn nur so trocknet das Antrum aus. Mißerfolge seien häufig da zu bemerken, wo man von der nasalen Wand zu wenig weggenommen und die Öffnung sich so verkleinert habe, daß man kaum noch ein Röhrchen zum Ausspülen hindurchführen könne. In diesen Fällen bestehe die Eiterung fort.

Denker hat die Caldwell-Luc'sche Operation noch erweitert und mit

von Boenninghaus, Friedrich und Kretschmann angegebenen Modifikationen zu einem neuen Radikalverfahren zusammengestellt. Die Schnittführung verläuft im ganzen ebenso wie beim Caldwell-Luc, geht jedoch 1—2 cm über die Mittellinie hinaus. Der Vorteil dieser verlängerten Schnittführung macht sich nach Hochschieben der Weichteile sofort dadurch geltend, daß nicht nur die faciale Kieferhöhlenwand, sondern auch die untere und seitliche Umrandung der apertura piriformis frei zu Tage liegt. Die Eröffnung der Kieferhöhle und die Resektion des Knochens der fossa canina unterscheidet sich von der bei der Caldwell-Luc'schen Methode geschilderten in keiner Weise. Auch bezüglich der Entfernung der Schleimhaut handelt Denker nach den gleichen Grundsätzen.

Der prinzipielle Unterschied gegenüber der letztgenannten Methode besteht darin, daß nicht nur eine mehr oder weniger große Gegenöffnung im unteren Nasengang angelegt wird, sondern die gesamte laterale Wand desselben einschließlich der crista piriformis fortgenommen wird. Die Fortnahme des Knochens gestaltet sich, da die Schleimhaut des unteren Nasenganges vorher abgelöst ist, außerordentlich einfach. Die Glättung der unteren Kante mit dem Meißel und dem sehr zu empfehlenden scharfen Löffel gelingt viel leichter und bequemer als bei der Operation nach Caldwell-Luc. Der Lappen wird gebildet, indem man etwa an der Stelle der fortgenommenen crista piriformis die Schleimhaut des unteren Nasenganges senkrecht durchtrennt und am Ansatz der unteren Muschel horizontal und in der Tiefe wiederum senkrecht durchschneidet. Infolge seiner Größe deckt der Lappen den Kieferhöhlenboden vollkommen. Ist die untere Muschel hypertrophisch oder reicht sie bis auf den Nasenboden, so wird ihr vorderes Ende mit der Schere reseziert.

Das Grundprinzip der Denker'schen und Caldwell-Luc'schen Operation ist trotz zahlreicher in den letzten Jahren angegebener Modifikationen erhalten geblieben. Doch haben die Untersuchungen über Zahnschäden und andere Störungen zu einer außerordentlichen Bereicherung der Operationstechnik, sowie zu einer aufmerksameren Betrachtung der Topografie des Gebietes der fossa canina geführt, um Schädigungen auf ein Mindestmaß einschränken zu können.

Gute Röntgenbilder der Kieferhöhle und der in ihrem Bereich liegenden Zähne (aus mehreren Ebenen aufgenommen) sind natürlich Bedingung, um sich über die Länge der Wurzeln und deren Beziehungen zur Antrumschleimhaut ein klares Bild machen zu können; denn es muß ein Freilegen der Wurzelspitzen, sofern diese nicht direkt in die Kieferhöhle hineinragen, vermieden werden. Die faciale Öffnung muß möglichst hoch nach oben zum Ansatz des Jochbogens hin angelegt werden, um den prozessus alsveolaris, der ja den Großteil der Nerven und Gefäße von Periodontium und Gingiva enthält, zu schonen. Tatsächlich sollen sich die Parästhesien des Zahnfleisches, sowie das un-

angenehme taube Gefühl in den Zähnen vermeiden oder zumindest einschränken lassen, wenn die Operation mit sorgfältig überlegter Schnittführung und nicht zu großer Öffnung in der fossa canina ausgeführt wird. Es ist auch selbstverständlich, daß man versuchen muß, den Patienten die Beschwerden der Operation, sowie die Nachschmerzen möglichst erträglich zu machen. Vor allem ist eine zweckmäßige Anästhesie erforderlich. S. Matthew Ersner empfiehlt im Arch. of otolaryng. eine besondere Modifikation der Injektion für Kieferhöhlenoperationen, die den Vorteil hat, nur sehr wenig Injektionsflüssigkeit zu verbrauchen und völlige Schmerzlosigkeit des benachbarten Munddaches sowie der hinteren Kieferhöhlenwand, die bei den üblichen Injektionsmethoden sehr oft noch Empfindung aufweist, zu erzielen.

Injektion 1. ins foramen infraorbitale, 2. Tuberanästhesie von der Umschlagsfalte der Wangenschleimhaut oberhalb des 2. Molaren aus, 3. in den canalis incisivus für den nervus nasopalatinus, 4. ins foram. palat. post. für den nerv. palatin. ant.

Kranz operiert unter Lokalanästhesie und legt nach Eröffnung der Kieferhöhle einen Kokain-Suprarenintupfer ein, um völlige Schmerzfreiheit zu erzielen. Selten wendet er die Leistunganästhesie des II. Trigeminusastes an.

Den Abschluß einer Radikaloperation sollen Solluxbestrahlung, Diathermiebehandlung usw. bilden, um die Nachschmerzen abzukürzen, zu mildern oder überhaupt zu vermeiden.

Ich hatte Gelegenheit, die Erfolge der Tiefendurchwärmung mit Diathermieströmen nach größeren Kieferoperationen zu beobachten. Die Patienten hatten fast nie unter wesentlichen Nachschmerzen zu leiden. Die Weichteilschwellung blieb gering. Die Dauer der Tiefendurchwärmung, zu der Bleiplattenelektroden verwendet wurden, betrug 30—45 Minuten.

Im Hinblick auf die doch nicht immer vermeidbaren Schädigungen nach facialen Radikaloperationen hat es nicht an Bemühungen gefehlt, auf endonasalem Wege ohne Schäden zu demselben Ziele zu gelangen, nämlich: Die Schleimhaut der Kieferhöhle restlos übersehen und beseitigen zu können, gleichzeitig für einen guten Abfluß des Sekrets zu sorgen und damit eine Heilung zu gewährleisten. Dies soll bei der bekannten Sturmann-Canfield'schen Methode, die von Halle als beste endonasale Methode bezeichnet wurde, gelingen. Sie stellt eine endonasale Denker'sche Operation mit umgekehrten Phasen dar.

Krainz schildert den Vorgang der Operation ungefähr folgendermaßen: „Abtamponieren des unteren Nasenganges im hinteren Bereich, um etwaiges Rückfließen von Blut oder $H_2O_2$ in den Rachen zu verhindern. Einschnitt im Nasenvorhof auf die Kante der knöchernen Apertur. Abschieben des Periostes der facialen Oberkieferfläche und der Schleimhaut des unteren Nasenganges vom Knochen. Einführen eines Killian'schen Spekulums in den Weichteilspalt, sodaß der Pfeiler der Apertur und der benachbarte Teil der fossa canina übersichtlich

wird. Anbohren der facialen Wand hart neben der Kante. Durch das geschaffene Loch hat man sofort Einsicht in die Höhle und die Möglichkeit zur Beurteilung ihrer Veränderungen. Nun Abtragen des Pfeilers und der angrenzenden Teile der facialen Wand mit Meißel und langer Knochenzange; zugleich Entfernung der dünnen Knochenwand des unteren Nasenganges; dadurch wird die Höhle gut zugänglich. Dann Einlegen eines $H_2O_2$ Tampons in die Höhle und Abtupfen etwa noch vorhandenen Eiters. Sorgfältiges Küretieren der Schleimhaut mit gebogenem Löffel. Dabei erwies sich, daß mit einiger Übung auch bei dieser Methode eine radikale und vollständige Entfernung der gesamten Höhlenschleimhaut möglich ist, selbst aus den Buchten und Nischen, die fürs Auge unübersichtlich bleiben. Das Kratzen und Schaben an der Boden- und Vorderfläche der Höhle wurde mit Rücksicht auf die Zahnnerven nach Möglichkeit vermieden. Nach Revision und Reinigung der Höhle wird mit einem Meißel ein glatter Übergang vom Höhlenboden in den Nasenboden geschaffen, die Schleimhaut des unteren Nasenganges an ihrer oberen Begrenzung mit der Schere umschnitten und in die Höhle hineingeklappt. Nach Einstäuben von Vioformpulver wird ein Vioformgazesalbenstreifen locker über den Lappen in die Höhle gelegt und durch den unteren Nasengang in die Nase herausgeführt. Die Ränder der Weichteilwunde im Nasenvorhof legen sich von selbst aneinander, sodaß eine Naht überflüssig bleibt.

Nach der Ansicht von Krainz ist die endonasale Methode bei gleichem Heilerfolg weniger beschwerlich, als die Operationen nach Caldwell-Luc und Denker. Sie vermeidet die Mundwunde und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten (gestörte Nahrungsaufnahme usw.) und müsse als eine Verbesserung angesehen werden, trotz schwierigerer Operationstechnik.

Den Beweis liefert Krainz an Hand vieler Fälle. Diese waren auch nach der Operation einer längeren Beobachtung zugänglich. Bis Ende 1924 wurde an seiner Klinik nur nach Caldwell-Luc oder Denker operiert. Von da an wendete man aber bei fast allen Kieferhöhlenoperationen die Sturmann'sche Methode an. Nur aus Gründen der besseren Demonstrationsmöglichkeit für den Unterricht wurden noch in 10 Fällen (von 175) die oralen Methoden benützt.

Operiert wurde nur dann, wenn die Eiterung schon länger bestand, wenn sich bei mehrmaliger Spülung immer gleiche Eitermengen ergaben oder wenn der foetor nach der Spülbehandlung nicht nachließ. Kariöse Zähne wurden vor der Operation behandelt. 163 dieser 165 nach Sturmann operierten Kieferhöhlen waren mit Polypen und Eiter erfüllt, also schwer erkrankt. 164 Patienten (= 99,5%) wurden geheilt entlassen. Zu den Nachuntersuchungen kamen 90 Patienten.

Sie zeigten alle Dauerheilung.

4.

Bevor ich auf die Ergebnisse der systematischen Untersuchungen über Zahnschäden nach der Caldwell-Luc'schen, Denker'schen und Sturmann'schen Radikaloperation eingehe und zur Beschreibung der Operationsmethoden übergehe, die vom zahnärztlichen Standpunkt aus empfehlenswerter zu sein scheinen, möchte ich auf den prinzipiellen Unterschied der Begriffe Sensibilität und Vitalität hinweisen. Die Vitalität der Pulpa hängt von der Blutzufuhr ab und nicht von den sensiblen Nerven. Es ist falsch, einen Zahn als devital zu bezeichnen, wenn er nicht auf den Strom reagiert. Ivy führt als Beispiel an, daß nach Störung der Sensibilität eines Fingers sich keine Gangrän des letzteren anschließe. Ein Teil der Autoren nimmt von vorneherein an, daß mit der Zerstörung der sensiblen Nerven eine Nekrose der Pulpa einhergehe. Ihre Untersuchungen, die auf der falschen Voraussetzung Sensibilität = Vitalität beruhen, sind wertlos. Von Bedeutung dagegen sind die Untersuchungen, die sich damit beschäftigen, ob die sensiblen Pulpennerven auch trophische Funktionen haben und inwieweit bei den für Strom unempfindlich gewordenen Zähnen eine Beeinflussung der Ernährung eingetreten ist.

Mit dieser Frage beschäftigt sich Brubacher. Im Tierversuch unterband er die nervöse Versorgung der Unterkieferzähne durch Zerstörung des nervus mandibularis. Über den Befund an den Zahnpulpen einige Wochen nach der Nervdurchtrennung schreibt er folgendes: „Der makroskopische Befund der Pulpa differierte bei allen Versuchen dem normalen gegenüber garnicht, dagegen ist der mikroskopische Befund sehr interessant und ganz verschieden von dem normalen." Er fand Degeneration der Nerven, Blutgefäße und des Bindegewebes, aber nie eine Andeutung von Nekrose oder Entzündung. Die Zahnpulpa gehe nach Durchschneidung der Nerven eine Atrophie ein, die sich unter dem Bilde einer langsam verlaufenden Degeneration entwickle. Es handelt sich also um eine tiefgehende Ernährungsstörung der Pulpa, deren Ursache in der Zerstörung trophischer Nervenfasern gesucht werden muß. Neben Brubacher sind auch Gaule, Scheier, Durdufi und Nasse der Meinung, daß den Nerven stets trophische Einflüsse zukommen.

Interessant ist die Ansicht Virchows über die Möglichkeit des Weiterlebens von Zellen nach Lösung der Nervenverbindung. Sie steht im Gegensatz zu der Brubacher'schen, wenn man sie auf die Zahnpulpa bezieht:

„Eine von der Verbindung mit ihrem Mutterkörper losgelöste Zelle ist dadurch noch nicht tot, sondern sie kann auch längere Zeit hindurch eine Reihe der positivsten Lebenserscheinungen darbieten, die niemals wieder an ihr hervorgerufen werden können, sobald sie wirklich einmal abgestorben ist. Ein Teil kann für längere Zeit aus der Nervenverbin-

dung austreten und doch sein Leben konservieren, ja wir sehen, daß sogar Teile, die aus aller Verbindung gelöst waren, ihre Lebensverrichtungen in der ausgedehntesten Weise wieder aufnehmen, ohne daß sie zunächst in neue Nervenverbindung eintreten, wenn sie nur in der Lage sind, Ernährungsmaterial zu beziehen. Die Wiederanheilung getrennter Stücke (Transplantation) geben bestimmte Beweise dafür in die Hand."

Man könnte im Hinblick auf die Ansicht Virchow's an ein Weiterleben der Pulpa mit Erhaltung ihrer Funktionen: — wie Ernährung des Zahnes und Dentinbildung — glauben.

Bauer machte die gleichen Tierversuche an Kaninchen wie Brubacher. Seine mikroskopischen Untersuchungen ergaben nur eine Nervdegeneration, während sich Gefäße und Bindegewebe normal verhielten. Er ist der Ansicht, daß ein trophischer Einfluß durch die Pulpanerven nicht stattfindet und somit entgegengesetzter Meinung wie Brubacher. Die Untersuchungen Brubachers und Bauers leiden in ihrem Wert darunter, daß die Zeit, die zwischen Durchschneidung des Nerven und Tötung der Tiere — zwecks mikroskopischer Untersuchung — liegt, eine verhältnismäß kurze war. Perthes, der sich allgemein mit Nervregeneration nach Neurexhairese beschäftigt, stellt eine völlige Wiederherstellung der Nerven im Laufe einiger Jahre fest. Bei einem Hunde, bei dem man den nerv. infraorbitalis entfernt hatte, fand man bereits nach 7 Monaten einen neuen allerdings dünneren Nerven aber von mikroskopisch normalem Befund.

Nirgends in der Literatur fand ich jedoch einen experimentellen (mikroskopisch bewiesenen) Nachweis für eine Regeneration der Pulpanerven.

5.

Über das Auftreten von Zahn- und anderen Schäden, die nach den Operationen von Caldwell-Luc, Denker und auch nach der Sturmannschen Operation häufig vorkommen sollen, wurden zahlreiche Untersuchungen angestellt. Sie führten zu den widersprechendsten Ergebnissen und haben bis heute keine restlose Klarheit geschaffen. Gründe für den verschiedenartigen Ausfall der Nachuntersuchungen liegen einmal in der Unklarheit über die Begriffe Vitalität und Sensibilität, in der anatomischen Variation der Gefäß- und Nervenversorgung dieses Gebietes, in der Operationstechnik und nicht zuletzt in der Ungenauigkeit und Verschiedenheit der angewandten Prüfmittel (Kältereaktion, elektrischer Strom). Auf den Wert der meist gebrauchten elektrischen Untersuchungsmethoden werde ich am Schlusse dieser Arbeit eingehen.

Rein theoretisch betrachtet und nach genauem Studium des Gefäß- und Nervenverlaufes im Gebiete der fossa canina muß man sowohl nach der Caldwell-Luc'schen und Denker'schen Methode als auch nach dem endonasalen Verfahren von Sturmann-Canfield mehr oder weniger

große Störungen an den Zähnen erwarten. Gleichzeitig muß man aber auch infolge Beteiligung der Art. Palat. maj., sowie der art. nasal. post septi und infolge mannigfaltiger Anastomosenbildung die Möglichkeit einer Regeneration der Pulpen zur alten Vitalität und Sensibilität erwägen. Bei den genannten Operationen werden durch Wegnahme der facialen Knochenwand die hier laufenden nervi alveol. sup. med., die für eine Versorgung des Eckzahns und der Praemolaren in Betracht kommen, zerstört. Bei der Denker'schen und Sturmann'schen Methode sind außerdem noch durch Wegnahme der crista apert. piriformis die nervi alveol. sup. ant., die für die Schneidezähne in Betracht kommen, gefährdet. Daß diese Nerven am Rande der crista apert. piriformis sowie unter der Schleimhaut der lateralen Nasenwand liegen, wird dadurch bewiesen, daß eine Anästhesie der Schneidezähne eintritt, wenn man einen Kokainwattebausch in den vorderen Teil des unteren Nasenganges einbringt. Da der mittlere Schneidezahn noch Anastomosen von der anderen Seite her bekommt, werden sich bei ihm nach den beiden Operationen wohl kaum merkliche Änderungen seiner Sensibilität feststellen lassen.

5. a)

Ich komme nun zu den praktischen Ergebnissen der Nachuntersuchungen an Zähnen von radikal operierten Patienten.

Ivy fand sofort nach der Operation (Caldwell-Luc) auf faradischen Strom keine oder verminderte Reaktion bei 1 2 3. In allen Fällen kehrte nach einigen Monaten die normale Empfindlichkeit zurück. Auch röntgenologisch war keine Veränderung der in Betracht kommenden Zähne festzustellen. Ivy glaubt an Regeneration der durchtrennten Nervenfasern.

Bustin hat 41 nach Caldwell-Luc radikal Operierte längere Zeit beobachtet. Auch bei gestörter Nervenleitung hält er ein Weiterleben der Pulpen für möglich. Nur bei etwa einem Drittel der Fälle wurden Veränderungen an den Zähnen nachgewiesen. Der faradische Strom (dessen Fehlerquellen durch Nachprüfung mit dem galvanischen Strom ausgeschaltet wurden) ergab Unter- und Unerregbarkeit der 2. Praemolaren in 7 Fällen, der 1. Praemolaren in 4 Fällen, des Eckzahns in 2 Fällen. Bei einigen Zähnen kam die Sensibilität wieder. Um den Zustand der Pulpa (lebend oder tot) sicherzustellen und um evtl. eine Wurzelbehandlung durchführen zu können, bohrte man ein Drittel der unerregbaren Zähne auf; diese waren größtenteils nur hyperästhetisch; denn in Pulpennähe war das Dentin empfindlich. Der bakteriologische Befund war negativ. Nur bei einem Fall völlige Anästhesie. Die Unter- und Unerregbarkeit von Eckzahn und Praemolaren sei auf Resektion der facialen Wand, in der die betreffenden Nerven verliefen, zurückzuführen. Er sowie Ivy führen direkte Zahnschädigung nur auf zu tiefe

Anlage des Knochenfensters und Wurzelspitzenkappung zurück.

Die Russen Buen und Urobin fanden anfänglich nach der Operation eine Herabsetzung der Erregbarkeit, 4—6 Wochen später wieder normales Reagieren auf faradischen Strom.

Mathé's Fälle liegen bis zu 9 Jahren zurück. Seitdem seien keine Pulpenerkrankungen, die sich durch periodontitische Schmerzen, Änderung der Transparenz und Verfärbung des Schmelzes hätten zeigen müssen, aufgetreten. Er untersuchte im ganzen 35 operierte Fälle. Es könnten wohl Nervenschädigungen, aber kein Pulpentod eintreten. Zum Beweis machte er Versuche an Tieren, bei denen er nach Durchschneidung des nerv. mandibularis die Zähne erst mit faradischem Strom prüfte, dann aufbohrte. Sie waren unerregbar ..... „die Pulpa dagegen lebte, sie war ebenso blutführend wie im gesunden Zahn". Bei Mathé und auch Bustin vermißte ich die mikroskopische Untersuchung der betreffenden unempfindlichen Pulpen. Beiden genügt die blutende Pulpa als Beweis für ihre volle Vitalität.

Nach Korsakov's Nachprüfungen kommt es bei normalen anatomischen Verhältnissen und genauer Beachtung der Operationsvorschriften außer zu sehr seltenen Sensibilitätsstörungen zu keinen Komplikationen an den Zähnen.

Benjamins und Huizinga untersuchten 190 endonasal und 151 nach Caldwell-Luc oder Denker operierte Patienten. Direkt nach der Operation seien immer Sensibilitätsstörungen nachweisbar. Beim Caldwell-Luc'schen Verfahren können sie 3, 4, 5 — selten auch 1 u. 2 — beim Denker'schen Verfahren 1, 2, 3, 4, 5 betreffen; bei endonasaler Operation Störungen im Gebiet des seitlichen und mittleren Schneidezahns. Der erste Molar sei nur dann unempfindlich, wenn die Öffnung zu weit nach hinten angelegt werde und wenn die Wurzeln sehr weit in die Kieferhöhle hineinragten. Ein Teil der Sensibilitätsstörungen soll im Laufe der Zeit wieder verschwunden sein. Kein einziger Pulpentod sei zu beobachten gewesen. Eine Sensibilitätsstörung beeinträchtige die Ernährung der Pulpen nicht; also seien diese Operationen ohne Folge für den Bestand des Gebisses. Ein sicherer Beweis sei allerdings nur durch Aufbohren der Zähne zu erbringen. Bei allen Operationen war eine Curettage des Kieferhöhlenbodens unterlassen und nur eine vorsichtige Ausschälung der Schleimhaut vorgenommen worden.

Nagel glaubt, die Möglichkeit einer schädigenden Gefäßverletzung sei durch die außerordentlich reiche Gefäßverzweigung viel geringer als die einer Nervenverletzung. Er untersuchte 31 nach Denker operierte Fälle mit dem faradischen Strom und fand „so gut wie keine Störungen". Im ganzen wurden 141 äußerlich gesunde Zähne geprüft. 12 Zähne waren anästhetisch und 9 Zähne hyperästhetisch. Der Eckzahn war am häufigsten in der Sensibilität gestört, dann die Incisivi, die Praemolaren nur 2mal. Er führte seine hervorragenden Ergebnisse auf die Operationstechnik der Heidelberger Klinik, durch die der Plexus

dentalis verschont werde, zurück: Der Schleimhautschnitt wird bei hochgezogener Oberlippe oberhalb der Übergangsfalte angelegt. Über den Wurzelspitzen wird ein starker Knochenrand stehen gelassen. Die Schleimhaut am Boden des vorderen Teiles der Kieferhöhle bleibt unberührt, auch bei radikalster Entfernung der übrigen Schleimhaut. Allerdings besteht bei Belassung der Schleimhaut am Boden des Antrums die Gefahr des Rezidivs, wenn die Schleimhaut auch hier starke Veränderungen zeigt.

Eine Pulpennekrose der in ihrer Sensibilität geschädigten Zähne hat Nagel nicht beobachtet.

Die von Schenk untersuchten Fälle sind alle nach Caldwell-Luc operiert worden. Es wurde wie bei den anderen Autoren faradischer Strom verwendet. Interessant ist, daß die Störungen fast ausschließlich an den Praemolaren nachzuweisen waren, während der Eckzahn durchwegs verschont blieb. Bei einem schon vor vielen Jahren operierten Fall war überhaupt keine Sensibilitätsstörung nachzuweisen. Er kommt zu der Schlußfolgerung, daß Sensibilitätsstörungen nicht mit allmählichem Pulpentod verbunden seien. Die Caldwell-Luc'sche Methode sei nicht nachteilig für die Zähne. Beobachtete trophische Pulpenschäden seien Ausnahmen.

Holzmann hat seine Untersuchungen mit Hochfrequenz gemacht. Wie die anderen Autoren stellte er normale Erregbarkeit durch Vergleiche mit der nichtoperierten Seite fest. Als hypästhetisch wurden Zähne dann notiert, wenn eine Differenz von mindestens einer Abstufung zwischen normaler Erregbarkeit und der verminderten Reaktion bestand. Vermindert oder nichtreagierende Zähne wurden geröntgt; auf keinem der Röntgenbilder sieht man eine Veränderung der apikalen Knochenstruktur, von der man auf krankhafte Prozesse der Pulpa und des apikalen Gewebes schließen könnte. Von 25 nach Caldwell-Luc operierten Patienten waren bei 14 (56%) Sensibilitätsstörungen der Pulpa nachweisbar. Anästhetisch war besonders der 2. Praemolar (30%) und der 1. Praemolar (15%); der Eckzahn selten (5%). Hyperästhesie war bei $I_2$; C; P und $M_1$ zu finden. Um sich von der Vitalität anästhetischer Zähne zu überzeugen, bohrte er einen solchen an (seit der Operation waren 2 Jahre vergangen). In Pulpennähe schmerzte das Bohren. Beim Sondieren der Pulpa leichtes Bluten; beim Eingehen mit der Nadel in den Wurzelkanal Schmerzen. Das Pulpenpräparat konnte histologisch nicht untersucht werden, da die Pulpa nur in kleinen Teilen zu entfernen war. Holzmann glaubt an die Möglichkeit der Regeneration der Pulpanerven und die Möglichkeit einer Erholung der Durchblutung infolge Anastomosenbildung. Immer seien Sensibilitätsstörungen nach der Caldwell-Luc'schen Operation zu beobachten. Er hält diese aber nicht für schädigend. Der Operierte müsse in zahnärztlicher Behandlung stehen, um den für das Zahnsystem evtl. möglichen Folgen sofort begegnen zu können.

Die Bemerkung Hofmanns — die Pulpa des angebohrten Zahnes habe nicht durchgeschimmert, wie es sonst in der Nähe des Pulpencavums üblich sei, und ein Sondieren habe nur zu „leichtem" Bluten geführt — lassen es recht zweifelhaft erscheinen, diesen Fall als Beweis für ein normales Weiterleben der Pulpa solcher Zähne anzusprechen. Voll vitale Pulpen bluten infolge ihres Säfte- und Blutreichtums heftig beim Sondieren. Es schienen sich an dieser Pulpa doch schon Veränderungen abgespielt zu haben, die entweder aus ihr ein weniger saftreiches Organ gemacht hatten oder aber im weiteren Verlaufe langsam zu ihrem Tode geführt hätten.

Übrigens braucht der Schmerz beim Anbohren dieses Zahnes in der Nähe des Cavums absolut nicht auf eine Empfindung des Dentins oder der Pulpanerven zurückzuführen sein. Jeder Zahnarzt kann täglich beobachten, daß bei Trepanation von Zähnen, deren Pulpa durch As abgetötet oder anderweitig (Trauma, Säureschädigung unter Silikatfüllungen) zu Grunde gegangen war, Schmerzen bei direktem Einwirken des Bohrerdruckes auf die Pulpa empfunden werden. Mit der Öffnung des Pulpencavums verschwinden die Schmerzen sofort. Es handelt sich hier um Übertragung des Druckes durch den Pulpenstrang auf das Periodontium. Auch Amersbach erwähnt, daß beim Anbohren von Pulpen mit zerstörten Nerven Schmerzen auftreten könnten .... „andererseits lösen die Druckschwankungen bei Eröffnung der Pulpahöhle unter Umständen vom Stumpf aus Schmerzen aus, die nichts mit intakten Pulpanerven zu tun haben".

5. b)

Eine Reihe anderer Autoren findet im Gegensatz zu den oben Angeführten bei Nachuntersuchungen von radikal Operierten Pulpentod und Gangrän. So z. B. Hofmann, der die Sensibilitätsprüfungen mit faradischem Strom durchführte. Er findet „fast eindeutig bestätigt, daß bei der Denker'schen Operation eine Durchschneidung der Nerven und Gefäße nicht zu vermeiden ist. Infolgedessen entsteht ein aseptischer Pulpentod, außerdem atrophische Veränderungen des umliegenden Gewebes."

Er hält jedoch diese Folgen des operativen Eingriffs für unbedeutend, da Zähne mit abgestorbener Pulpa normalen Zähnen, was ihre Lebensdauer und Funktionstüchtigkeit anbetreffe, fast gleichwertig seien. Man kann sich dieser Ansicht nicht anschließen; pulpentote Zähne sind häufig Bakterienträger, dadurch eine ständige Gefahr für den Körper und seine Organe.

Auch Amersbach stellt faradische Unerregbarkeit aller in Frage kommenden Zähne nach der Denker'schen Operation fest. Bei 20 untersuchten Fällen fand er eine Abweichung an einzelnen Zähnen nur in 4 Fällen. Diese (Abweichung) ließe sich entweder aus der Überleitung

des Stroms durch große Plomben auf das Zahnfleisch oder durch hochgradige Caries oder Periodontitis erklären. Das entzündete Periodontium ergebe eine durchaus ähnliche Reaktion wie eine gesunde Pulpa. Eine Regeneration der Pulpennerven konnte er nirgends feststellen. Die Reaktion bliebe häufig bei 1 u. 8 unter Umständen bei 6 u. 7 erhalten. Das sei durch die anatomischen Verhältnisse erklärlich: Herantreten der Nerven an die Molaren von hinten her. Sie liegen also außerhalb des Operationsgebietes. Die Gefäße gingen mit zugrunde, weil der Verlauf derselben genau wie der der Nerven sei. Aseptischer Pulpentod oder sehr starke Herabsetzung der Pulpendurchblutung folge nach. Mit Hinweis auf die Gefahr haemotogener Infektion und nicht mehr bemerkter Caries, fordert er, daß man die Patienten mit intaktem Gebiß vor der Operation auf die Schädigung der Zähne aufmerksam mache und ihnen die Wahle lasse. Trotzdem er noch nie eine Rezidiv nach der Denker'schen Operation erlebt habe — also mit dem Heilerfolg außerordentlich zufrieden war — müsse man, wenn man die Pulpenschädigungen vermeiden wolle, die Denker'sche Methode verlassen. Es frage sich, was das größere Übel sei: Langdauernde Spülungen, aber lebende Pulpen und gesunde Zähne oder eine schneller geheilte Kieferhöhle mit geschädigten Pulpen und kranken Zähnen.

Jedenfalls hält er es für unzulässig, „bei intaktem Gebiß mit erhaltenen Pulpen ein Verfahren anzuwenden, das zu einer radikalen Vernichtung mindestens des größten Teiles der Zahnpulpen führen muß, so lange die Möglichkeit besteht, auch auf anderem Wege, wenn auch vielleicht mühevoller, zum Ziele zu gelangen." Die Denker'sche Methode wendet er noch bei Patienten mit defektem Gebiß und pulpentoten (wurzelbehandelten) Zähnen an. Sonst empfiehlt er die Operation nach Sturmann.

Auch die objektive Feststellung toter Pulpen fand ich öfters in der Literatur, so bei Westphal, Kleinert u. a. Einmal entdeckte Westphal zwei Zähne bei einem Patienten, die keine Reaktion zeigten und ihm anderweitig noch „verdächtig" erschienen (sie schmerzten auf Perkussion). Nach Trepanation: weiße, nicht blutende Pulpen, die ohne Abätzung schmerzlos entfernt wurden. Bouillon- und Blutkulturen von Pulpenabstrichen blieben steril. Ein andermal fand er im Pulpencavum und Wurzelkanal eines Zahnes nekrotische Reste. Eine hiervon angelegte Kultur ergab eine Diplokokkenart. Seinen Untersuchungen und anatomischen Studien nach ist die „unausbleibliche Folge der Kieferhöhlenradikaloperation im ungünstigsten Falle die Devitalisation, zumindest jedoch die Desensibilisierung mehrerer Zähne des Oberkiefers. Nach den Anschauungen und Erfahrungen der Zahnheilkunde ist aber ein derartig geschädigter Zahn einem normalen nicht gleichzusetzen, jedenfalls nicht auf die Dauer. Außerdem bergen devitalisierte Zähne in vielen Fällen Infektionskeime in sich, die nicht nur bei steigender Virulenz (Grippe, Trauma) sondern auch während ihres scheinbaren

Latenzstadiums gefährlich für den Körper sind.“ Sofern die Gefäße erhalten sind, hält er die Wiederherstellung der Sensibilität der Pulpen für möglich:

„Haben wir aber Grund zu glauben, daß der Nerv in der betreffenden Pulpa zerstört sei, bleibt nur noch die Möglichkeit, daß seitliche Äste, die vom Periodontium aus durch kleine Nebenkanäle in die Pulpa eindringen, erhalten geblieben sind und nun langsam die Funktion des Hauptnerven übernehmen.“ Eine Rückkehr der Pulpa zur früheren normalen Empfindlichkeit findet praktisch nur in den wenigsten Fällen statt, sodaß sie als seltene Ausnahme zu betrachten sei. Wurzelfüllung aller Zähne, die auf Strom nicht reagieren, ist zu empfehlen, aber „wir wissen, daß oft die sorgfältigste Wurzelbehandlung nicht vor dem Entstehen eines dentalen focus schützen kann. Ist jedoch eine Pulpa schon infiziert, so vermindert eine sorgsame Wurzelbehandlung wenigstens die Gefahr“ (Westphal).

Kleinert exstirpierte eine ganze Reihe von blaßrot aussehenden derben Pulpen; einmal fand er auch eine Gangräne vor. Die Durchtrennung des Knochens knapp über den Wurzelspitzen komme einer Resektion gleich. „Um festzustellen, welche Zähne total devitalisiert worden sind, muß nach einiger Zeit eine Untersuchung der in Frage kommenden Pulpen (Frontzähne, Eckzähne und Praemolaren) durch faradischen Strom vorgenommen werden. Werden absolut empfindungslose Pulpen vorgefunden, so müssen diese Zähne trepaniert und lege artis abgefüllt werden. Geschieht das nicht, so wird der Patient nach kürzerer oder längerer Zeit infolge Infektion der Pulpen über heftige Schmerzen zu klagen haben“ (Kleinert).

Guhrauer ist derselben Ansicht, wenn er sagt, eine Desensibilisierung komme einem progressiven Pulpentod gleich. „Die dauernd anästhetischen Zähne sind solche, deren Pulpen bereits partiell abgestorben sind und eben je nach dem Zeitpunkt ihrer Eröffnung noch mehr oder weniger Leben aufweisen.“

Ebenso Halle: „Wenn auch die zu Anfang fast regelmäßigen Parästhesien der Zähne nicht oft in Anästhesie übergehen, wenn man auch zugeben muß, daß keineswegs übermäßig viele Patienten alsbald darüber Klage führen, so leiden andere doch außerordentlich darunter und nicht gerade selten müssen die Zahnärzte später Pulpitiden usw. behandeln. Ich habe eine ganze Anzahl von Patienten gesehen, die zwar von ihrer Kieferhöhleneiterung befreit waren, aber noch nach 20 Jahren über die Notwendigkeit langwieriger Zahnbehandlung Klage führten.“

Eine weitere nach Radikaloperation auftretende Schädigung: das taube, dumpfe Gefühl in den Zähnen, sowie die Zahnfleischparästhesien wird von allen Autoren beobachtet und zugegeben. Diese Taubheit rührt von einer Durchschneidung der Nerven des Periodontiums her und soll ungefähr im Laufe eines Jahres wieder vollkommen verschwin-

den. Jedenfalls empfinden die Patienten den Ausfall dieser Nerven, die der Wahrnehmung des Kaudruckes dienen sollten, als äußerst unangenehm, während ihnen eine evtl. Störung der Pulpensensibilität gar nicht zum Bewußtsein kommt. Normalerweise kommt dem Patienten die Sensibilität der Pulpa — die intradentale Innervation — außer bei Caries und Pulpitis nie zum Bewußtsein. Dagegen macht sich die Druckempfindlichkeit des Zahnes für Belastung von der Kaufläche her bei zu großem senkrechten Kaudruck und für seitlichen Druck schon bei zwischen den Zähnen eingeklemmten Speiseresten, die unangenehm empfunden werden, bemerkbar. Diese Druckempfindlichkeit bleibt auch beim pulpentoten Zahne bestehen. Pulpenlose Zähne werden nie als gefühllos bezeichnet und empfunden. Über die Tatsache, daß die erwähnten Zahnfleischparästhesien — die Taubheit in den Zähnen und die Sensibilitätsstörungen der Wange — von den Patienten unangenehm empfunden werden, gehen die meisten Autoren hinweg, bemerken nur, daß diese Operationsfolgen im Laufe kurzer Zeit wieder vergingen. Nur Amersbach, Menzel, Halle und Wasowski beschäftigen sich näher mit diesen „Schäden". Amersbach führt in der Zeitschrift für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde 1926, einen Fall an, wo sich der Patient durch die Taubheit und Gefühllosigkeit so belästigt fühlte, daß er sich die Zähne ziehen lassen wollte, um endgültig von seinen Beschwerden befreit zu sein. Bei einem Patienten Wasowskis dauerte die Gefühllosigkeit schon über drei Jahre ununterbrochen an, als sich ihr noch neuralgische Schmerzen im Bereiche des nervus infraorbitalis auf der operierten Seite beigesellten. Menzel sagt, die Hyp- oder Anästhesie der fossa canina, der Wange, der Oberlippe und auch der Nasenflügel sei ein äußerst unangenehmer Zustand, der oft länger als ein Jahr andauern könne. Man merke nicht, wann die Oberlippe beim Essen naß werde, oder wenn eitriges oder schleimiges Sekret aus der Nase auf die Oberlippe fließe.

6.

Wenn auch die Untersuchungsergebnisse absolut nicht einheitlich sind, so zeigte sich doch, daß eine dauernde Sensibilitäts- und Vitalitätsstörung — auch bei Belassung der Kieferhöhlenbodenschleimhaut — dann zu erwarten ist, wenn bei der Schnittführung und Anlage des facialen Knochenfensters keine Rücksicht auf die in der Nähe liegenden Zahnwurzeln genommen wird. Beim Caldwell-Luc sind hauptsächlich Eckzahn und 2. Praemolar oder 2. Praemolar und 1. Molar betroffen. Der 1. Praemolar bleibt meist verschont. Bei der Denkerschen Operation werden außerdem noch die Schneidezähne geschädigt. Vom zahnärztlichen Standpunkt muß man auch auf die Bedeutung des Verlustes der Sensibilität des Zahnes und ihre Wichtigkeit bei cariösen Prozessen hinweisen: Eine unserer Hauptaufgaben ist nun einmal die

Prophylaxe bezw. die Beseitigung der Caries. Leichter als gewöhnlich wird der desensibilisierte Zahn von der Caries befallen. In normalem Zustande tritt der Schmerz frühzeitig als Warner auf, aber an den gestörten Zähnen deutet nichts auf die Gefahr hin. „Bis eines Tages ein großer Teil des Zahnes — schon seit langem unterminiert — zusammenbricht" (Westphal). Auch wenn tatsächlich die Vitalität des Zahnes erhalten und nur die Sensibilität geschädigt war, besteht diese Gefahr. Oder es macht eine Wurzelhautreizung, verursacht durch Fäulnisprozesse im Wurzelkanal, den Patienten aufmerksam und treibt ihn zum Zahnarzt. Ist es schon so weit gekommen, so ist der Zahn nur noch selten zu retten. Noch immer ist es nicht bewiesen, daß die sensiblen Nerven keine nutritiven Funktionen haben und eine Sensibilitätsstörung ohne Einfluß auf die Vitalität des Pulpengewebes ist. Nach der Meinung Westphals und der von Halle bekommt der Nasen- und Ohrenarzt die Folgen der Radikaloperation gar nicht zu Gesicht, schon deshalb nicht, „weil sie immer erst Jahre nach der Operation eintretend, mit dieser gar nicht mehr in Zusammenhang gebracht werden. Der Patient wendet sich nicht mehr an den Arzt, der ihn operiert hat, sondern geht jetzt zum Zahnarzt, der aber wiederum von der vor Jahren stattgefundenen Operation nur in den seltensten Fällen etwas erfährt und dann auch kaum geneigt sein wird, in ihr das ätiologische Moment zu sehen" (Westphal).

Guhrauer warnt vor der Zuflucht zu postoperativen Neuralgien, da diese zweifellos beginnende Pulpitiden seien. Deren Folge sei meist gangränöser Verfall der Pulpen und später Reinfektion der eben erst geheilten Kieferhöhle von diesem Bakteriendepot aus. Viele Mißerfolge und Rezidive nach Kieferhöhlenoperationen seien auf diese Tatsache zurückzuführen.

Westphal ist der gleichen Ansicht: „Sicher ist manches Rezidiv auf einen subakuten Nachschub aus einer zerfallenen Pulpa zurückzuführen. Da aber der schuldige Zahn äußerlich o. B. erscheint, wird die dentogene Ursache des Rezidivs übersehen, sodaß selbst eine Nachoperation ohne Beseitigung dieser Infektionsquelle nie die Gewähr für einen Dauererfolg bieten kann." Leider wird die Bedeutung toter Zähne als orale Herde oft allzu wenig beachtet: Auf dem Blut- oder Lymphwege können die Bakterien von den örtlich symptomlosen Herden an den Wurzelspitzen devitalisierter Zähne in den Organismus eindringen, eine chronische Bakteriämie oder Toxiämie hervorrufen, „oder sich in einzelnen Organen wie Gelenken, Leber, Niere, Herz usw. festsetzen und hier einen sekundären Herd bilden" (Kranz).

Es sind also Gründe genug, Methoden zu fordern, die — wenn sie auch mühseliger sind — bei Vermeidung von Zahnschäden zum gleichen Ziele — der Heilung des Antrums — führen.

Nach Guhrauer ist eine frühzeitig gesicherte Diagnose und bei Schädigung der Wurzelspitzen sofortige Resektion das einzig mögliche,

um Zahnschädigungen und Reinfektion der Kieferhöhle zu vermeiden und damit eine Dauerheilung zu gewährleisten. Er formuliert seine Erfahrungen bei seiner nach Caldwell-Luc modifizierten Operation folgendermaßen: „Vorsicht beim Eröffnen des Antrums und Kontrolle durch partielle Aufnahmen. Möglichst weit nach hinten und hoch eröffnen, dicht unter dem Ansatz des Jochbogens ..... kein Kratzen, vorsichtiges Abheben der Schleimhaut, nach Möglichkeit mit stumpfen Elevatoren ..... Sollte es nicht gelingen die Apices voraussichtlich genügend weit zu umgehen, sofort mit klarem Bewußtsein die Gefahr erkennen und dadurch eliminieren, indem man sofort tiefer unten eingeht und zielbewußt alle in Frage kommenden Apices reseziert. Die Wurzelbehandlung der betreffenden Zähne ist dann natürlich unverzüglich anzuschließen. Die direkte Begegnung der Gefahr ist ein bei weitem kleineres Gefahrenmoment als das evtl. Risiko der Verschleppung durch Nichtbeachtung der Gefahr. Man darf hierbei gar nicht ängstlich sein, denn ein devitalisierter Zahn, dessen Wurzelspitze reseziert ist, ohne vorher gangränös gewesen zu sein und eine absolut sterile Wurzelbehandlung erfahren hat, ist kein Locus minoris resistentiae ..., im Gegenteil, diese Zähne verwachsen mit der Knochennarbe, sind keiner Resorption unterworfen und äußerst resistent. Ich habe bei meinen Grundsätzen noch keinen einzigen Mißerfolg gehabt und dauernde Ausfallserscheinungen, abgesehen von den wenigen selbstverständlich zielbewußt während der Operation devitalisierten und also resezierten Zähnen, niemals beobachtet."

Menzel kritisiert den üblichen horizontalen Schleimhautschnitt der meisten heute angewandten Radikaloperationen, mit dem Hinweis darauf, daß der aus dem foramen infraorbitale austretende Nerv sich unmittelbar nach seinem Austritt in viele Ästchen teilt, die sich fächerförmig divergierend über die vordere und äußere Fläche der fossa canina ausbreiten und Wange, Oberlippe, vordere Zähne, Nasenflügel und das vestibulum nasi versorgen. Nahezu alle Nervenfasern und viele Gefäße würden bei dieser Schnittführung durchschnitten. Dazu käme noch die Tatsache, daß bei der allgemeinen Forderung, den Schnitt möglichst hoch über den Wurzelspitzen anzulegen, um diese vor Meißelschäden sicher zu behüten, desto dickere Nervenzweige und Gefäßäste getroffen und zerstört würden. Möglicherweise seien auch Zahnschäden als Folge dieser Durchschneidung zu deuten.

„Ich sah deshalb in der üblichen Art der Schnittführung keine restlos befriedigende Lösung ..... und sann auf Abhilfe. Eine solche fand ich in der Anlage eines senkrechten Schleimhautschnittes. Ich führte denselben etwa von einem Punkte oberhalb der Mitte der fossa canina nach abwärts bis an jene Stelle, wo die Schleimhaut den Alveolen der Zähne bereits straff anliegt. Der Schnitt wird bis auf den Knochen vertieft. Die Stelle, an der dieser senkrechte Schnitt gelegen ist, richtet sich nach der Art der Radikaloperation. Handelt es sich um die Opera-

tion nach Denker-Friedrich, so liegt der Schnitt der apertura crist. piriformis näher, etwa oberhalb des dens caninus; soll nach Luc-Caldwell operiert werden, so liegt der Schnitt mehr nach außen und zwar an jener Stelle, wo wir schon sicher die Kieferhöhle mit unseren Meißelschlägen eröffnen können, also etwa oberhalb des 1. u. 2. Prämolaren." Um sich eine gute Vorstellung davon zu machen, welche Nervenäste einmal beim horizontalen, einmal beim vertikalen Schleimhautschnitt durchgeschnitten werden, hat Menzel beide Schnitte an einem Leichenkopfe gemacht und diesen dann präpariert. Aus den beigefügten Abbildungen ist zu ersehen, daß beim vertikalen Schleimhautschnitt nur ein Ästchen durchschnitten ist; dagegen ist bei horizontaler Schnittführung der größte Teil der Nerven der fossa canina getroffen. Er schreibt dazu: „unter Umständen wäre kein einziges Ästchen durchschnitten worden, namentlich dann, wenn der Schnitt mehr den sich nach abwärts fächerförmig ausbreitenden Nervenästen parallel und nicht ganz vertikal verlaufen wäre. Es wäre aus diesem Grunde empfehlenswert, den Schleimhautschnitt gegen das for. infraorbitale zu verlaufend anzulegen, also in einer Linie, welche mit der Horizontalen medialwärts einen Winkel von etwa 80° einschließt, wenn der Schnitt mehr außen gelegen ist. Soll hingegen nach Denker operiert werden, so würde der entsprechende Winkel etwas größer sein müssen als ein rechter. Nach Anlegung des Schnittes wird mittels Rasparatoriums der Knochen in weitem Umkreise vom Periost entblößt, was sich anstandslos machen läßt, und nunmehr der Kieferhöhlenhaken, welcher die Weichteile vom Operationsfeld fernhält, in den Schlitz eingeführt." Ein von ihm selbst konstruierter Haken soll das Operationsfeld besonders gut zugänglich machen. „Ich habe in einer größeren Reihe von Fällen die Kieferhöhlenradikaloperation mit dem oben charakterisierten Schleimhautschnitte begonnen, und muß auf Grund der hierbei gewonnenen Erfahrungen feststellen, daß zunächst die Blutung aus der Schleimhaut wesentlich geringer ist als bei Verwendung des Horizontalschnittes. In der Regel kommt es nur zu einer mäßigen parenchymatösen Blutung. Die Sensibilitätsstörung unmittelbar nach der Operation ist nur eine ganz geringfügige und schwindet nach kurzer Zeit wieder vollständig. Eine starke Sensibilitätsstörung etwa in Form einer Anästhesie habe ich überhaupt nicht beobachtet. Es sind bei meinen Fällen nur leichte Formen von Hyperästhesie vorgekommen, die sich objektiv kaum feststellen ließen. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß die postoperative Schwellung der Weichteile geringer ist, als wir es sonst beobachteten ..... Die nach der Operation anzulegende Naht ist wesentlich einfacher als beim Horizontalschnitt und erfordert nur drei, höchstens vier Nähte .... Wenn auch die Technik unter Anwendung meines Vertikalschnittes etwas schwieriger ist, so kann das für uns kein Grund zu seiner Ablehnung sein, wenn wir überzeugt sind, dadurch den Patienten die Operationsfolgen erträglicher zu ge-

stalten. Darauf müssen wir wohl das größte Gewicht legen, umsomehr als die Operationsdauer trotzdem kaum verlängert wird.." Am Schluß teilt Menzel noch die Krankengeschichten einiger nach dieser Art operierter Fälle mit. Die Sensibilität war immer nach 1—2 Wochen hergestellt.

Wasowski wendet den vertikalen Schleimhautschnitt nach Menzel an, um Sensibilitätsstörungen zu vermeiden. Technisch bietet diese Schnittführung keine Schwierigkeiten und es sei damit möglich, die ausgedehnte Entblößung des Knochens zu vermeiden. Da er den Schnitt erst in fünf Fällen versucht hat, kann er noch nicht von Resultaten sprechen.

Halle verließ nach Publikation der Sturmann'schen Operationsmethode den Eingriff vom Munde vollständig. Die facialen Radikalmethoden hätten den Nachteil, daß große Teile vom Oberkiefer in der Gegend der nerven- und gefäßreichen fossa canina fortgenommen würden. Notgedrungen müßten die nervi alveol. ant. und med. ebenso die Gefäße in großem Ausmaße vernichtet werden, besonders da in den Lehrbüchern angeraten wird, den Knochen um das foramen infraorbitale wegen des guten Ein- und Überblickes in die Höhle ausgiebig zu entfernen.

Die Operationen von Mikulicz, Krause, Rethi, Dahmer und Wagener vom unteren Nasengang aus seien keine Radikaloperationen mit genügendem Überblick zur gründlichen Schleimhautentfernung, sondern nur eine Schaffung besserer Abflußmöglichkeiten für den Eiter gewesen. Die Zähne blieben allerdings völlig verschont. Jedoch sei der Heilerfolg nicht schnell und sicher genug, um diesen Operationen für alle Fälle Geltung zu verschaffen. Die Sturmann'sche Methode sei fraglos die bisher schonendste bei genügender Übersicht und guten Heilerfolgen gewesen. Die Gefahr einer immerhin möglichen Mundkieferfistel fiele fort. Die Patienten könnten sofort nach der Operation beliebig essen. Keine Parästhesien der Weichteile. Doch würden immer, auch bei der Sturmann'schen Operation, Zahnnerven zerstört. Durch seine neue Operationsmethode will Halle alle Unannehmlichkeiten vermieden und dennoch eine einwandfreie Radikaloperation geschaffen haben. Er führt sie folgendermaßen aus: „Man führt einen Schnitt dicht vor dem Kopf der unteren Muschel (vorderer Ansatz) abwärts etwa ½—1 mm hinter dem freien Rande der Apertura piriformis auf den Nasenboden und von dort weiter (also in horizontaler Ebene) bis an das Septum .... Nun wird mittels schmalen Elevatoriums Schleimhaut und Periost von dem Septum ab (also am Nasenboden) bis zum Ansatz der unteren Muschel abgelöst ..... Geht man nun mit einem mittleren Killianspekulum ein, und hält man die Schleimhaut gut nach medial, wobei man auch den freien Rand der unteren Muschel mit nach medial drängt, dann bekommt man eine ausgezeichnete Übersicht über den Knochen der lateralen Nasenwand unterhalb der unteren Muschel." ..... Nun wird dieser Knochen fortgenommen (wie

beim Caldwell-Luc, Denker), wobei es nicht nötig ist, ihn in zu großem Umfange zu entfernen. „Dann wird der Schleimhautperiostschnitt vorne gegen den Ansatz der mittleren Muschel hin verlängert (also nach oben). Man bleibt etwa einen halben Zentimeter entfernt vom Ansatz der mittleren Muschel, um den ductus naso-lacrimalis zu schonen ..... Wenn man mit scharfem Meißel vorsichtig und in einer eigentlich nicht zu verfehlenden Richtung nach hinten und lateral den Knochen eingemeißelt hat, (also aufwärts und abwärts) dann splittert er nicht, sondern er springt in der gewollten Linie, und nunmehr läßt sich das Killianspekulum einführen und der Knochen der medialen Kieferhöhlenwand mit der unteren Muschel nach medial verdrängen. Dieses Einmeißeln nach oben auf kurze Strecke, wobei man sich vorsichtig von dem ductus naso-lacrimalis fernhält, ist das prinzipielle der Operation. Denn es ermöglicht, die mediale Kieferhöhlenwand so leicht und so weit nach medial zu verdrängen, daß man die ganze Höhle überraschend gut übersehen kann ..... Man kann auch alle Recessus der Höhle genügend übersehen, vor allem aber mit großer Sicherheit mittels abgebogener Kürette oder scharfem Löffel erreichen und auskratzen ..... Die kranke Schleimhaut läßt sich unter Leitung des Auges, wenn man will unter Leitung eines kleinen Spiegels mit völliger Sicherheit entfernen. Nachdem man noch ..... den Übergang von dem Nasenboden nach dem Antrum hinreichend geglättet hat, (Fräse) wird — wie gewöhnlich — der Lappen nach Boenninghaus gebildet und in das Antrum hineingeschlagen. Die untere Muschel bleibt bei diesem Vorgehen völlig unberührt, sofern sie normale Größe hat. Hypertrophien werden natürlich abgetragen, zumal Schwellungen am unteren freien Rande, damit für gute Durchlüftung gesorgt ist."

„Es handelt sich in der Tat um eine Radikaloperation, die eine Beherrschung des ganzen Antrums gestattet. Sie ist aber zu gleicher Zeit eminent konservativ; denn sie schont bis auf den Knochen des unteren Nasenganges, der ja bei allen Radikaloperationen zweckmäßigerweise in erheblichem Umfange fortgenommen wird, alles gesunde Gewebe. Diese neue intranasale Radikaloperation hat nebenbei noch den Vorteil, daß die nach Fortnahme des Knochens bei der Denker'schen Methode von manchen Autoren beklagte Einsenkung der Wange in der Gegend der Nasolabialfalte vermieden wird" (zitiert nach Halle).

Halle fordert weiter, daß, wie bei allen Nebenhöhlenoperationen, auch hier eine etwaige Deviatio septi gleichzeitig beseitigt werden muß.

Unterberger wendet seit zwei Jahren ein Operationsverfahren an, das eine Abänderung der Halle'schen Methode ist. Er verzichtet auf eine gründliche Schleimhautausräumung, um evtl. freiliegende Nerven am Boden der Kieferhöhle zu schonen, und entfernt nur grobe Veränderungen. Er hatte gute Erfolge.

*Zusammenfassung.*

Den Ergebnissen der Nachuntersuchungen mit elektrischem Strom dürfen wir keine zu große Bedeutung beimessen, denn die Anwendung verschiedener Stromarten (galv., farad., hochfrequent), die Anwendung nicht geeichter Prüfapparate verschiedener Herstellerfirmen, die unterschiedlichen Versuchsanordnungen, die Unkenntnis der Wirkung der einzelnen Stromarten auf die spezifischen Zahngewebe (Dentin, Schmelz, Zement) und vor allem das unterschiedliche Maximum der angewandten Stromstärke, läßt eine objektive Bewertung dieser Ergebnisse und ihren Vergleich nicht zu. Die neuerdings von Schellenberger am Münchner Institut durchgeführten Untersuchungen mit den verschiedenen Stromarten zeigten unter anderem bei 48 geprüften Zähnen mit totaler Nekrose der Pulpa bei 25 Zähnen Reaktionen; bei 11 von diesen sowohl auf faradischen wie hochfrequenten Strom. Man sieht daraus wie wenig man sich auf Ergebnisse bisheriger Nachuntersuchungen — sowohl für die einzelnen Operationsmethoden günstige, wie ungünstige — verlassen kann. Einzig und allein maßgebend sind bisher nur die Fälle, wo durch Aufbohren der Zähne festgestellte Nekrosen mit der Kieferhöhlenoperation in Verbindung gebracht werden können. Beobachtung bezw. Feststellungen derartiger Fälle sind zu spärlich, um darauf auf die Unbrauchbarkeit radikalchirurgischer Verfahren, die aber meistens das Ziel — Heilung der Kieferhöhle — erreichen, zu schließen. Da also nicht bewiesen ist, daß die Denker'sche und Caldwell-Luc'sche Methode oder die endonasale Methode nach Sturmann zu dauernder Devitalität und Desensibilität der Zähne und den damit verbundenen Gefahren führt, werden diese Verfahren zunächst weiter ihre Bedeutung behalten, weil sie fast immer den erstrebten Erfolg — Heilung des Empyems — erreichen. Selbstverständlich müssen wir Zahnärzte fordern, daß bei Anwendung der genannten Operationsmethoden durch entsprechende Technik auf die Zähne Rücksicht genommen wird, oder solche Verfahren bevorzugt werden, deren Art eine möglichste Schonung der die Zähne versorgenden Nerven und Gefäße gestattet. Denn man erkennt nach dem heutigen Stande der Lehre von der Fokalinfektion die Gefahr toter Zähne für den Körper. Halle will mit seiner Methode Zahnschädigungen und die so unangenehmen Parästhesien der Weichteile sicher ausschalten, ebenso Guhrauer mit seinem modifizierten Verfahren in Verbindung mit dem vertikalen Schleimhautschnitt nach Menzel. Sicher ist, daß eine gemeinsame Arbeit des Rhinologen mit dem Zahnarzt zu den besten Ergebnissen führen muß, sei es nun, daß der Zahnarzt die Resektion und Wurzelbehandlung gefährdeter Zähne vornimmt, oder daß die Operierten in bestimmten Zeitabständen nach der Operation von ihm untersucht werden.

## Literatur.


Amersbach: Zur Frage der Radikaloperationen der Kieferhöhle. Z. f. Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde 1926, Bd. 15 S. 485.

Axhausen: Über den plastischen Verschluß von Antrum-, Mundhöhlenverbindungen. D. M. f. Z. 1920.

Benjamins und Huizinga: Über die Folgen für die Zähne bei der operativen Behandlung der Kieferhöhleneiterung. Z. R. 1930.

— Die operative Behandlung der sinuitis maxillaris. M. f. Ohrenh. 1931.

Blumenthal: Z. f. Laryngologie 1933.

Brubacher: Der Einfluß der Nervendurchschneidung auf die Struktur der Zahnpulpa. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 187, 1907.

Boenninghaus: Archiv für Ohrenheilkunde, 1930.

Broschke und Wolf: Eine neue Methode der elektrischen Zahnuntersuchung. Z. f. Stomatologie 1929.

Bustin: Die Beeinflussung der Zähne durch die faciale Kieferhöhlenoperation. M. f. Ohrenh. 1927, Heft 5 und 6.

Euler, Empyeme durch einen Schneidezahn hervorgerufen. D. zahnärztl. W. 1907.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Ersner, S. Matthew: Archiv of otolaryng. 13 (1931).

Ginsburg, Louis: Infektion of maxillary Sinus.

Glahn, Holger: Klinische Betrachtungen über dentokausale Sinuitis maxillaris. Vierteljahresschrift f. Z. 1929.

Guhrauer: Stomato-Rhinologie. Z. R. 1929.

Hallle: Schädigung der Zähne nach Radikaloperation der Oberkieferhöhle. A. f. Ohren-, Nasen-, Kehlkopfheilkunde 1930.

— Internationales Zentralblatt für Ohrenheilkunde 1930.

— Archiv für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Bd. 126 (1930).

Haller: Fortschritte der Medizin 1932.

Hardgrove: The pathology of the maxillary sinus and its management from the dental oral-surgeous point of view. Journ. of the americ. dent. association 1928.

Holzmann: Einfluß der radikalen Kieferhöhlenoperation auf das Zahnsystem. D. M. f.. .Z. 1931.

Hofmann: med. diss. 1926.

Hofrath: med. diss. 1912: Das odontogene Antrumempyem und seine Röntgendiagnose.

Horzetzky: Inaug. Diss. 1931: Kommen nach Kieferhöhlenradikaloperationen Störungen an den Zähnen vor?

Denker-Kahler: Handbuch der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Bd. 2.

Kaiden: Maxwell H.: The relation of nasal sinuitis to dental surgery. Dent. outlook 17.

Kirchner: med. diss. 1922: Der Einfluß der Radikaloperation nach Luc-Caldwell auf die Lebensfähigkeit der Zahnpulpa.

König: med. diss. 1924: Einfluß der Oberkieferhöhlenoperation nach Caldwell-Luc auf die Zähne.

Kantorowicz: Lehrbuch der klinischen Zahnheilkunde.

Korsakov, J.: Über die Wirkung der Radikaloperation in der Oberkiefer-Höhle auf die Pulpen der Zähne.

Kranz: Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete. Lehmann 1934.

Krause: Inaug. Diss. 1930: Ein Beitrag zur Frage des dentalen Oberkieferhöhlenempyems.
Krainz: Über endonasale Nebenhöhlenoperationen. M. f. Ohrenh. 1930.
Loebell: Die Beziehungen der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde zur Zahnheilkunde. Zeitschr. f. Laryng. 1932, Bd. 23.
Lüscher: Zur Frage der Reaktionsverhütung nach radikalen Kieferhöhlenoperationen. M. f. Ohrenh. 1928.
Mathé: Zahnschädigung und Kieferhöhlenoperation. Z. f. Laryngol. 1929.
Marx: Z. R. 1931.
Menzel: Zur Technik der Radikaloperation der chron. Kieferhöhleneiterung. M. f. Ohrenheilkunde.
Mikulicz: Zur operativen Behandlung des Empyems der Highmoreshöhle. A. f. klinische Chirurgie 1934.
Nagel: Über Zahnschädigungen nach Radikaloperationen der Kieferhöhle. Z. f. Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde 1931.
Perthes: Über Nervenregneeration nach Extraktion von Nerven wegen Trigeminus Neuralgie. Deutsche Z. f. Chirurgie, Bd. 77 S. 401.
Petermann: Zahnanomalien und ihre Beziehungen zu Nase und Kieferhöhle.
Reinmöller: Therapie und Diagnostik der Kieferhöhlenempyeme. Ergebnisse der Zahnheilkunde von G. Fischer und Mayerhofer.
Rübsam: Inaug. Diss. 1930: Der Einfluß der Denkerschen Radikaloperation der Kieferhöhle auf die Lebensfähigkeit der Zahnpulpa.
Sebba: Die Punktion im Bereiche der Mundhöhle. V. f. Z. 1929.
Sturmann: Internationales Zentralblatt f. Ohrenh. 1930.
Schenk: Untersuchungen der Zahnbeschädigungen nach Kieferhöhlenoperationen. Z. f. L. 1933.
Scholten: Inaug. Diss. 1930: Ätiologie und Therapie des Kieferhöhlenempyems.
Unterberger: Konservative Kieferhöhlenoperationen und Zähne. Z. f. Laryngologie 1932.
Vollmuth: Inaug. Diss. 1933: Über die Einflüsse der Radikaloperation der Kieferhöhlenerkrankungen nach Caldwell-Luc auf die Zähne.
Wasowski: M. f. Ohrenheilkunde 1933.
Westphal: Pulpentod von Zähnen des Oberkiefers nach Radikaloperationen der Kieferhöhle. Z. R. 1929.
Zorn: med. diss 1923: Das Verhalten der Zähne auf den faradischen Strom nach der Caldwell-Luc'schen Kieferhöhlenoperationen.
Hack: Inaug. Diss. München 1936: Die Wurzelspitzenresektion an mehrwurzeligen Zähnen.
Schellenberger: Inaug. Diss. München 1936: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von faradischem und hochfrequentem Strom auf Zähne mit nekrotischer Pulpa.

## Lebenslauf.

Am 24. September 1912 wurde ich, Hans Roos, als Sohn des damaligen Oberlehrers Ernst Roos und seiner Ehefrau Ida, geb. Limper, zu Trier/Mosel geboren. Ich besuchte 3 Jahre die Volksschule meiner Heimatstadt, dann 3 Jahre das humanistische Kaiser-Wilhelms-Gymnasium und weitere 6 Jahre das Hindenburg-Realgymnasium, an dem ich im Februar 1931 die Reifeprüfung bestand. Im Sommersemester 1931 begann ich in München mit dem Studium der Zahnheilkunde. Nach 3 Semester bestand ich dort die zahnärztliche Vorprüfung und erlangte am 6. Dezember 1934 nach bestandenem Staatsexamen die Approbation als Zahnarzt.

Trier im Juni 1937.

Hans Roos.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Haymann für die freundliche Überlassung des Themas, sowie für wichtige Ratschläge bei der Ausarbeitung der Arbeit zu danken.